

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

07.10.03

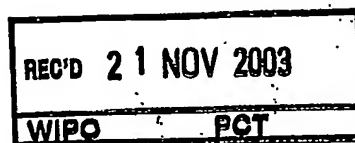
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月25日

出願番号
Application Number: 特願2002-311001
[ST. 10/C]: [JP2002-311001]

出願人
Applicant(s): FCM株式会社

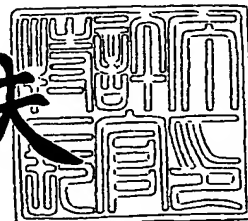


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1021616

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23C 14/00
C25D 5/34

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市東成区神路3丁目8番36号 エフシーエム株式会社内

【氏名】 三浦 茂紀

【特許出願人】

【識別番号】 500356038

【住所又は居所】 大阪府大阪市東成区神路3丁目8番36号

【氏名又は名称】 エフシーエム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013288

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルミニウム安定化積層体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面に、金属で構成される厚み $0.001 \sim 1 \mu\text{m}$ の安定化層をスパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法のいずれかの方法により積層してなるアルミニウム安定化積層体。

【請求項 2】 表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜が、厚み $4 \sim 200 \mu\text{m}$ に圧延加工されたアルミニウム箔である請求項 1 記載のアルミニウム安定化積層体。

【請求項 3】 金属が、Cu、Ni またはこれらを含む合金のいずれかである請求項 1 記載のアルミニウム安定化積層体。

【請求項 4】 安定化層の表面にめっき層が積層されている請求項 1 記載のアルミニウム安定化積層体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気電子部品、半導体回路、自動車関連製品等のあらゆる技術分野において使用されるアルミニウム系素材において、そのアルミニウムで構成される表面を安定化させる技術に関する。さらに詳細には、配線用、導電用、回路用、ボンディング用、はんだ付用、接触（接点、コネクタ、リレー、スイッチ等）用、シールド用または装飾用等を目的として使用される各種のアルミニウム系素材において、アルミニウムで構成された表面を安定化させることにより電気抵抗、耐食性または装飾性を飛躍的に向上させたアルミニウム安定化積層体に関する。

【0002】

【従来の技術】

アルミニウムの表面に対して、電気抵抗や耐食性あるいは装飾性を具備させたり改善させたりすることを目的として各種の金属によるめっき加工が施されてき

た。しかしながら、周知の如くアルミニウムは極めて酸化されやすいという特性を有しているため、その表面は不安定であり即座に空気中の酸素等と反応して酸化アルミニウムとなってしまうことから、他の素材と同様の条件下で無電解めっきや電気めっきを行なうことができず、その加工工程は極めて迂遠かつ複雑なものとなっていた。すなわち、まずアルミニウムの表面を洗浄、脱脂し、続いてエッチングにより凹凸加工を施した後、亜鉛置換処理を施し、その後さらに数 μm の導電層を形成させた後にめっき処理がされるというものであった。このため、その表面をめっき加工する場合はもとより、その他美的外観を保持するという装飾的な観点からも、アルミニウムの表面を簡易な方法で安定化させることが種々の技術分野において要求されてきた。しかし、その要求に応える技術は未だ見出されていないのが現状である。

【0003】

なお、以上本発明についての従来の技術を、出願人の知得した一般的技術情報に基づいて説明したが、出願人の記憶する範囲において、出願前までに先行技術文献情報として開示すべき情報を出願人は有していない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような現状に鑑みなされたものであってその目的とするところは、電気電子部品、半導体回路、自動車関連製品等に使用されるアルミニウム系素材において、簡易な方法でアルミニウム表面を安定化させたアルミニウム安定化積層体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねたところ、アルミニウムで構成される表面を任意の金属で保護すればアルミニウムが安定化されとの知見を得、この知見に基づきさらに研究を続けることによりついに本発明を完成するに至った。

【0006】

すなわち、本発明は、表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面

に、金属で構成される厚み0.001～1 μ mの安定化層をスパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法のいずれかの方法により積層してなるアルミニウム安定化積層体に関する。

【0007】

また、上記表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜は、厚み4～200 μ mに圧延加工されたアルミニウム箔とすることができる。

【0008】

また、上記金属は、Cu、Niまたはこれらを含む合金のいずれかであるものとすることができる。

【0009】

また、上記安定化層の表面には、めっき層が積層されたものとすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のアルミニウム安定化積層体について、図1～3を参照しつつ、各構成要素ごとに説明する。

【0011】

<表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜>

本発明のアルミニウム安定化積層体101、201、301のベースとなる表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜102、202、302とは、アルミニウム自体で構成される各種薄膜が含まれる他、アルミニウム以外の素材の表面にアルミニウムからなる層が形成されている薄膜も含まれる。具体的には、たとえばアルミニウム自体で構成される薄膜としては、アルミニウム箔を挙げることができ、その中でも、厚みが4～200 μ mのものをを用いることが特に好ましい。これは、後述の安定化層がスパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法のいずれかの方法により積層されることと関係しており、この範囲を外れるものはいずれも該各方法の適応に際して不都合を生じるからである。すなわち、その厚みが4 μ m未満の場合には、アルミニウム自体の圧延加工が困難でありそれ自体のコストが高くなるとともに、上記各方法により処理するに際し強

度面から該処理が困難になるという不都合を生じる。また、その厚みが200 μ mを超える場合には、上記各方法による処理がロール状で実行できなくなり加工効率が大幅に低減するとともに、クラッド処理等の他の加工方法を選択する方がコスト的に有利となるからである。

【0012】

一方、アルミニウム以外の素材の表面にアルミニウムからなる層が形成されているものとしては、たとえばアルミニウム以外の素材として電気電子部品や半導体回路あるいは自動車関連製品などの用途における従来公知の各種素材、たとえばアルミニウム以外の金属、セラミックス、合成樹脂等の素材に対してアルミニウムがめっきされていたり、蒸着あるいはスパッタリングされていたり、またあるいはアルミニウム箔が貼り合わされたりしているもの等を挙げることができる。具体的には、たとえばポリマーフィルム202aとアルミニウム箔202bを貼り合わせたものを好適な例として挙げることができる。ここで、ポリマーフィルムとしては、たとえば合成樹脂フィルム、熱可塑性エラストマーフィルム、ゴムフィルム等を挙げることができる。合成樹脂フィルムとしては、たとえばPET、PEN、アクリル、ナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル、ポリイミド、液晶ポリマ、エポキシ等の合成樹脂からなるフィルムを挙げることができる。熱可塑性エラストマーフィルムとしては、たとえばスチレン系、塩ビ系、オレフィン系、ウレタン系、エステル系、アミド系等の熱可塑性エラストマーからなるフィルムを挙げることができる。また、ゴムフィルムとしては、たとえば天然ゴムの他、ブタジエンゴム、イソpreneゴム、クロロpreneゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、エチレン-プロピレンゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム等の合成ゴムからなるフィルムを挙げることができる。ここに挙げた合成樹脂、熱可塑性エラストマーまたはゴムの種類は、あくまでも例示であってこれらのみに限られるものではない。このようなポリマーフィルムには、強度を向上させたり難燃効果等を付与することを目的として、たとえばガラス繊維等の各種のフィラー類を添加することができる。

【0013】

また、本発明が対象とする表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の形状については、上述の記載からも明らかとなる通り平面的なものであっても立体的なものであっても差し支えない。しかし、たとえばフィルム状、シート状、板状またはロール状等のように全体として薄膜状のものとなるものを特に好適なものとして挙げることができる。これは、後述の安定化層がスパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法のいずれかの方法により積層されることと関係しており、このような形状とすることにより該安定化層を極めて密着性高く積層することが可能となる。

【0014】

なお、上記でいうアルミニウムには、アルミニウムのみ（微量の不純物を含む場合を含む）によって構成されるものをはじめ、アルミニウムがその主成分として構成されているものも含まれる。また、本発明においては、このように表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面に対して下記の安定化層を積層するものであるが、ここでいう全面とは、あくまでも安定化させることが必要な表面の全面という意味であり、安定化層が積層されていない表面が一部でも存在すれば本発明の技術的範囲に属しないとするものではない。したがって、安定化させる必要がない部分にまで下記の安定化層を積層させる必要はない。また、アルミニウムで構成される表面は、下記の安定化層が積層される前に脱脂、水洗、酸活性化処理等の前処理を行なっておくことが好ましい。これにより、その表面に付着している油分や汚れが除去され、安定化層の密着性が向上するからである。なお、この場合、脱脂等に用いる薬剤は、従来公知のものを限定なく用いることができる。

【0015】

<安定化層>

本発明の表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面に積層される安定化層 103、203、303 は、任意の金属により構成され、厚みが 0.001 ~ 1 μm であり、スパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法のいずれかの方法により積層されるものである。該安定化層は、下層のアルミニウムが酸化される等して変質するのを有効に防止し、アルミニウムを保護、安定

化する作用を奏するものである。該安定化層を構成する金属としては、Au、Pd、Cu、Ni、Zn、Sn、Fe、Co、Ag等を挙げることができる。しかし、これらの金属の中でも、特にCu、Niまたはこれらを含む合金のいずれかを用いることが好ましい。金属としての安定性が高く、しかも後述のめっき層を積層する場合においてあらゆる金属を密着性高くめっきすることができるからであり、また、このようなめっき加工のみに限らず、たとえばプレス加工等の後加工を容易に行なうことができ、しかも資源的にも豊富に存在することからコスト的に安価かつ安定だからである。ここで、上記CuまたはNiを含む合金の組成は、CuまたはNiが含まれている限り特に限定されるものではないが、たとえばCuまたはNi以外の成分として、Pd、Rh、Ru、Co等を含むことができる。このような合金の組成において、CuまたはNiの含有量は、20～99.9質量%、好ましくは90～99.5質量%とすることが好適である。

【0016】

また、該安定化層の厚みは、0.001～1 μ mとすることが必要である。これは、アルミニウムを保護安定化するには1 μ mあれば十分であり、またこれより厚くなると逆にアルミニウム本来の良好な表面特性が害されることとなるためであり、一方0.001 μ m未満の場合には十分な安定化効果が得られなくなるためである。より好ましくは0.01～0.5 μ mとすることが好適である。

【0017】

<積層方法>

上記の安定化層は、表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜に積層されるものであるが、その積層方法としては、スパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法による必要がある。これは、表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面を均一に被覆することができるからであり、しかも特にアルミニウム箔等のように薄膜状のアルミニウム自体の表面に積層させる場合においてしわになったりクラックが発生したりすることなく積層させることができるからである。また、本発明においては、この安定化層を所望により2層以上積層させたものとすることができ、また表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の表裏両面に対して積層させるものであっても良い。これらの場合、各

安定化層を構成する金属は互いに同一であっても、または異なるものであっても良く、その厚みは前記した通り各 $0.001 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲とすることができる。

【0018】

ここで、このような積層方法についてより詳細に説明すると、スパッタリング法により積層する方法としては、スパッタリング装置において $1 \times 10^{-3} \sim 7 \times 10^{-1} \text{Pa}$ 、好ましくは $5 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-2} \text{Pa}$ の真空下、Arガス $50 \sim 300 \text{cc/分}$ 、好ましくは $180 \sim 250 \text{cc/分}$ 、出力 $0.3 \sim 25 \text{kW}$ 、好ましくは $1 \sim 20 \text{kW}$ の条件下でスパッタリングすることができる。また、蒸着法により積層する方法としては、蒸着装置において $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 、好ましくは $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ の真空下、出力 $5 \sim 100 \text{kW}$ 、好ましくは $10 \sim 30 \text{kW}$ の条件下で蒸着することができる。また、イオンプレーティング法により積層する方法としては、イオンプレーティング装置を用いて、使用する金属の種類に応じた通常の条件を採用することにより積層することができる。

【0019】

<めっき層>

本発明は、表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面に上記のように安定化層を積層させたものであるが、該安定化層の表面にめっき層304を積層させることにより、その表面に対して導電加工、耐食加工、装飾加工等の種々の修飾加工を施すことが可能となる。このようなめっき層を構成する金属としては、たとえばCu、Ni、Au、Ag、Sn、Pd、Zn、Ru、Rh、はんだ等を挙げることができ、その用途に応じて任意のものを選択することができる。また、めっき方法としても、無電解めっきまたは電気めっきのいずれの方法であっても良く、それぞれの金属に応じた従来公知の方法を採用することにより、厚み $0.02 \sim 20 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲で積層することができる。なお、このようなめっき層は2層以上積層させることもでき、この場合、各めっき層を構成する金属は互いに同一であっても、または異なるものであっても良い。

【0020】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0021】

＜実施例1＞

表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜として、圧延加工により薄膜状に加工された厚み $25\mu\text{m}$ のアルミニウム箔を用い、まずこのアルミニウム箔を幅 250mm 、長さ 100m にスリットさせた後、 50g/l のエスクリン 30（商品名、奥野製薬工業（株）製）が充填された浸漬浴に液温 50°C の下 1 分間浸漬することにより脱脂処理を行なった。その後水洗を 4 回繰り返した。

【0022】

次いで、このように脱脂処理されたアルミニウム箔の表面に対して、5%の硫酸が充填された浸漬浴に室温下 30 秒間浸漬することにより酸による活性化処理を行なった。そして水洗を 3 回繰り返した後、水切り乾燥を行なった。

【0023】

続いて、このように活性化処理されたアルミニウム箔の表面に対して、スパッタリング装置を用いて、ターゲットに Cu をセットし、真空度が $1.3 \times 10^{-2}\text{Pa}$ に達した時、Ar ガスを 250cc/分 で投入させ、出力 3kW 、移動速度 2m/分 の条件下で 50 分間スパッタリングすることにより厚み $0.012\mu\text{m}$ （FIB 装置により測定）の Cu からなる安定化層を積層することによって、アルミニウムで構成される薄膜表面の全面に Cu により構成される安定化層を積層してなるアルミニウム安定化積層体を得た。

【0024】

このようにして得られたアルミニウム安定化積層体の安定化層の全面に対して、1%の硫酸が充填された浸漬浴に室温下 30 秒間浸漬することにより酸による活性化処理を行なった。そして水洗を 3 回繰り返した後、連続電気めっき装置を用いて、めっき液（硫酸銅 100g/l 、硫酸 160g/l 、塩素 60ppm およびトップルチナ 380H（奥野製薬工業（株）製） 10cc/l からなるもの

）を充填し、上記アルミニウム安定化積層体を 2.0 m/分の移動速度で連続的に浸漬させ、液温 30℃、電流密度 4 A/dm²の条件下で 2 分間電気めっきすることにより、厚み 1.8 μm（蛍光 X 線膜厚測定装置により測定）の Cu からなるめっき層を積層した。

【0025】

続いて、水洗を 3 回行なった後、同連続電気めっき装置を用いて、めっき液（Sn 55 g/l、有機酸としてメタス AM（商品名、ユケン工業（株）製）120 g/l、SBS-R（商品名、ユケン工業（株）製）50 cc/l）を充填し、上記 Cu からなるめっき層が積層されたアルミニウム安定化積層体を 2.0 m/分の移動速度で連続的に浸漬させ、液温 35℃、電流密度 8 A/dm²の条件下で 2 分間 Sn を電気めっきすることにより、Cu からなるめっき層上に厚み 6 μm（蛍光 X 線膜厚測定装置により測定）の Sn からなるめっき層をさらに積層させた。このようにして、Cu および Sn からなる 2 層のめっき層が積層されたアルミニウム安定化積層体を得た。

【0026】

得られたアルミニウム安定化積層体について一定形状のサンプルをカットし、150℃で 4 時間のベーキング処理の後、90 度に折り曲げる操作を 4 回繰り返す折り曲げ試験を行なったところ、めっき層の密着性に何等問題はなく、クラック等の発生は一切観察されなかった。また、240℃におけるはんだヌレ性試験においても 98% 以上のはんだヌレ性を示し、何等問題はなかった。なお、比較のために、上記安定化層を形成させないことを除き、その他は全て上記と同様にして Cu と Sn の 2 層のめっき層を積層させたサンプルについて上記と同様の試験を行なったところ、折り曲げ試験においてはめっき層の全面剥離が観察されたとともに、はんだヌレ性試験においてもはんだヌレ性が 0% であり、十分なはんだ特性が示されなかった。

【0027】

<実施例 2>

表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜に対して、酸による活性化処理を行ない、その後水洗、乾燥させるところまでは、全て実施例 1 と同様にして

行なった。

【0028】

続いて、このように活性化処理されたアルミニウム箔の表面に対して、スパッタリング装置を用いて、第1ターゲットにCu、第2ターゲットにNiをそれぞれセットし、真空度が 1.3×10^{-2} Paに達した時、Arガスを各250 cc/分ずつ投入させ、出力をCu側6 kW、Ni側14 kWに設定し、移動速度0.5 m/分の条件下で100分間スパッタリングすることにより、厚み0.2 μ m (FIB装置により測定)のCuからなる安定化層の上に厚み0.4 μ m (FIB装置により測定)のNiからなる安定化層を積層したアルミニウム安定化積層体を得た。

【0029】

得られたアルミニウム安定化積層体について次のような耐食性試験を行なった。すなわち、高温高湿試験機(タバイ製作所製)を用いて温度80℃、湿度90%の条件下で12時間後、24時間後、48時間後、168時間後の腐食性を評価した。評価は、全く腐食していないもの「○」、やや腐食しているもの「△」、かなり腐食しているもの「×」とした。なお、比較例として、本実施例において安定化層を積層していないもの(すなわち、表面がアルミニウムであるもの)についても同じ条件下で腐食性を評価した。その結果を表1に示す。

【0030】

【表1】

	12時間後	24時間後	48時間後	168時間後
本実施例	○	○	○	○
比較例	○	△	×	×

【0031】

表1の通り、表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の表面に安定化層を積層すれば耐食性が飛躍的に向上しており、酸化による変質が防止されることが明らかである。

【0032】

今回開示された実施の形態および実施例はすべての点で例示であって制限的な

ものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0033】

【発明の効果】

本発明のアルミニウム安定化積層体においては、表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面を厚み $0.001 \sim 1 \mu\text{m}$ の安定化層によって保護する構成となっているため、アルミニウムが酸化されたり硫化されたりして変質してしまうことを十分に保護することが可能である一方、該安定化層は金属により構成されるものであるため耐熱性にも非常に優れたものとなり、はんだ付等の各種特性にも非常に優れたものとなる。このため、本発明のアルミニウム安定化積層体は、配線用、導電用、回路用、ボンディング用、はんだ付用、または接触（接点、コネクタ、リレー、スイッチ等）用、シールド用、装飾用等を目的として、電気電子部品、半導体回路または自動車関連製品等において基材その他の材料として広範囲に亘って使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 アルミニウム安定化積層体の概略断面図である。

【図2】 表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜がアルミニウム箔とポリマーフィルムとを貼り合わせたものであるアルミニウム安定化積層体の概略断面図である。

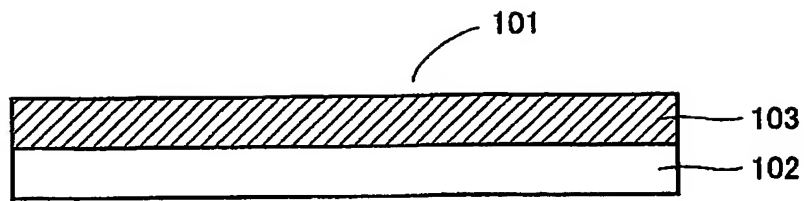
【図3】 安定化層上にめっき層を積層させたアルミニウム安定化積層体の概略断面図である。

【符号の説明】

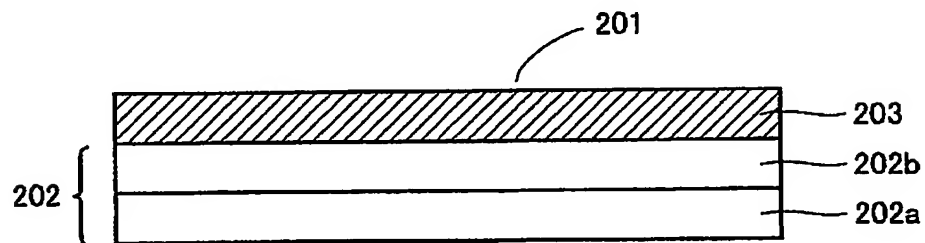
101, 201, 301 アルミニウム安定化積層体、102, 202, 302 表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜、202a ポリマーフィルム、202b アルミニウム箔、103, 203, 303 安定化層、304 めっき層。

【書類名】 図面

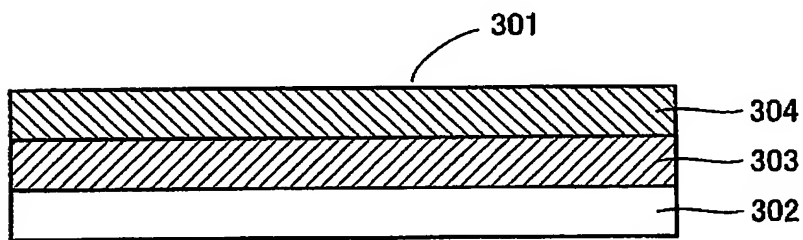
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気電子部品、半導体回路、自動車関連製品等を使用されるアルミニウム系素材において、簡易な方法でアルミニウム表面を安定化させたアルミニウム安定化積層体を提供することを目的とする。

【解決手段】 表面が少なくともアルミニウムで構成される薄膜の全面に、金属で構成される厚み $0.001 \sim 1 \mu\text{m}$ の安定化層をスパッタリング法、蒸着法またはイオンプレーティング法のいずれかの方法により積層してなるアルミニウム安定化積層体に関する。

【選択図】 図 1

特願 2002-311001

出願人履歴情報

識別番号

[500356038]

1. 変更年月日

2000年 8月 1日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市東成区神路3丁目8番36号

氏 名

エフシーエム株式会社

2. 変更年月日

2003年 9月22日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市東成区神路3丁目8番36号

氏 名

F C M株式会社